

*Панов А.В.*  
ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет  
им. первого Президента России Б.Н. Ельцина»,  
г. Екатеринбург  
*avpn01@gmail.com*

## **РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ МЕТАЛЛЫ: РОССИЯ И МИР**

Добыча и производство редкоземельных металлов в последнее время все чаще рассматриваются в мире как стратегически важные направления промышленности, обуславливающие возможность дальнейшего развития инноваций в материаловедении. По поручению Владимира Путина Правительство РФ утвердило программу производства редкоземельных металлов. Цель данной программы – создание конкурентоспособной промышленности редкоземельных металлов полного технологического цикла для удовлетворения потребностей отечественного оборонно-промышленного комплекса, гражданских отраслей экономики и выхода на зарубежные рынки [1]. Вице-премьер Дмитрий Рогозин отмечает, что Россия разрабатывает программу создания запаса редкоземельных металлов, поскольку для создания новых технологий на национальном уровне необходимо иметь беспрепятственный доступ к редкоземельным металлам [2]. В целом отметим, что последние годы Россия проявляет такой огромный интерес к развитию производства редкоземельных металлов и пытается уйти от экспорта этих материалов.

Редкоземельные металлы – это группа из 17 элементов, которые востребованы во многих отраслях. Их открытие относят еще к XVII в., но промышленное производство в широких масштабах, по данным Геологической службы США, начало быстро расти приблизительно полвека назад [3].

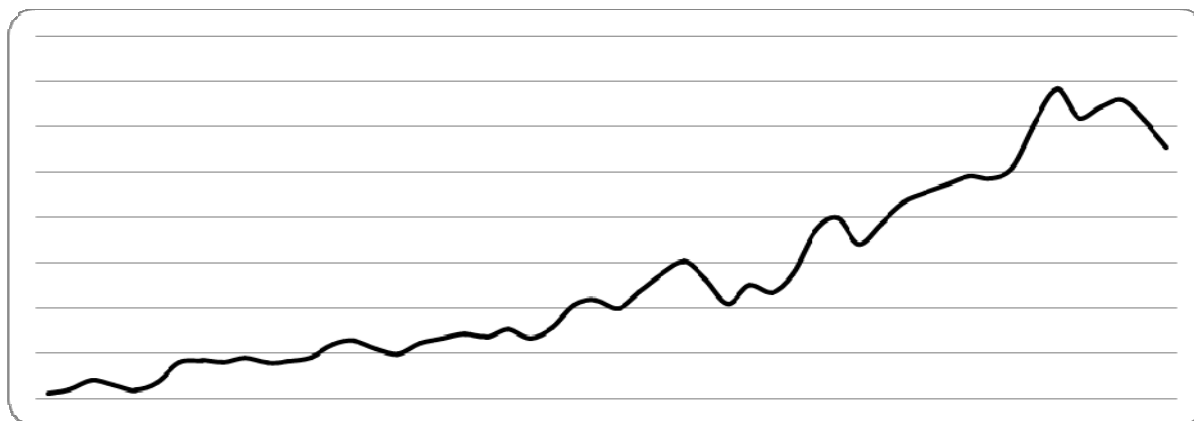


Рис. 1. Производство редкоземельных металлов в мире  
в период с 1960 по 2011, в тыс. т

Главным производителем до середины 80-х гг. XX в. были Соединенные Штаты Америки благодаря руднику Маунтин-Пасс, который являлся крупнейшим в мире по добыче редкоземельных металлов в 1960-1980 гг. Однако в середине 80-х Китай разработал технологию разделения редкоземельных металлов [4]. После закрытия в 2002 г. рудника Маунтин-Пасс его китайский аналог – Баотоу – перенял пальму первенства.

На рис. 2 приведены объемы производства редкоземельных металлов в мире (по данным Геологической службы США).

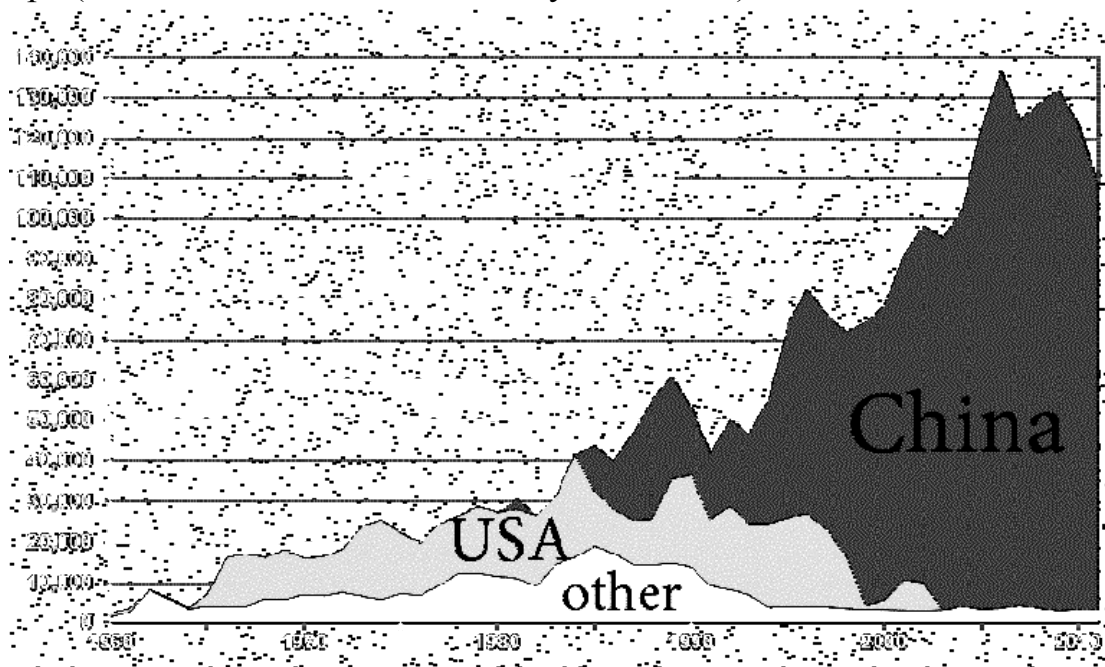


Рис. 2. Global Rare Earth Oxide Mine Production [5]

Предложение на рынке в большинстве случаев стимулируется спросом. Именно в последние 50 лет наблюдается повышенный интерес к редкоземельным металлам. Дело в том, что редкие металлы нашли применение

ние во многих отраслях: радиоэлектроника, атомная промышленность, машиностроение, химическая и стекольная виды деятельности. Редкоземельные металлы применяются и в гибридных автомобилях (модель Prius компании Toyota Motor Corporation) и в компьютерах (iPod фирмы Apple2), а также в других высокотехнологичных продуктах. Примечательно, что Вооруженные силы США зависят от китайских рудников: в докладе Национальной разведки США от 12 марта 2013 г. Джеймс Клеппер выделил в качестве глобальной угрозы монополию Китая на редкоземельные металлы [6]. Действительно, для производства приборов ночного видения требуются лантан, гадолиний и иттрий. Магниты, сделанные из самария, выдерживают высокие температуры, а также помогают контролировать управляемые снаряды и крылатые ракеты «Томагавк» [4].

Редкоземельные металлы необходимы в производстве телефонов, смартфонов. Благодаря им устройства издадут звук и излучают свет, а цвета на жидкокристаллических мониторах создаются с помощью европия (красный) и тербия (зеленый) [4]. Кроме того, все редкоземельные металлы имеют высокое химическое сродство с неметаллами (O, S, N, P, H), которые обычно присутствуют в черных металлах. Поэтому редкоземельные металлы применяют в качестве раскислителей и десульфураторов различных сталей и сплавов в металлургии. Здесь в большей степени нашел свое применение ферроцерий (сплав лантаноидов) – мишметалл. Мишметалл повышает прочность стали, ее коррозионную устойчивость, а также жидкотекучесть и обрабатываемость. Например, добавление 2 кг РЗЭ на тонну стали существенно увеличивает ее прочность и ковкость [7], а добавление 0,15 % церия существенно повышает физико-механические свойства чугуна: повышение сопротивления окислению, улучшение литейных качеств, горячей ковкости. В качестве модификатора чугуна может быть также использован иттрий.

Повышающийся спрос на редкоземельные металлы в мире, обусловленный их способностью придавать материалам качественно новые свойства, делает производство редкоземельных металлов крайне перспективным направлением для каждой страны, которое способно обеспечить устойчивое развитие многих других видов промышленного производства. В России отмечается значительное количество балансовых запасов редкоземельных металлов, оцениваемых приблизительно в 27,7 млн т [8], исследователи отмечают, что по запасам редкоземельных металлов Россия находится на втором месте в мире после Китая.



Рис. 3. Основные месторождения редкоземельных металлов и распределение их запасов (млн т) и прогнозных ресурсов категории P1 (тыс. т) по субъектам Российской Федерации

Сырьевая база редкоземельных металлов России очень велика, но использование ее в промышленных целях происходит в незначительной степени. Этому есть две причины: низкое качество руд и расположение месторождений в малоосвоенных, труднодоступных регионах страны.

В начале 2013 г. группа компаний «ИСТ» и государственная корпорация «Ростех» объявили о создании холдинга «Триарк Майнинг», который будет заниматься добычей и переработкой редкоземельных металлов. Холдинг планирует потратить на разработку редкоземельных металлов около 1 млрд долл. в течение 5 лет – инвестиции пойдут на переработку отвалов монацита на складах в Красноуфимске (82 тыс. т монацитового концентрата, хранится со времен СССР), создание гидрометаллургического завода, мощностью 4,5 тыс. т феррониобия и 10 тыс. т оксидов редкоземельных металлов в год [9, 10], а также в разработку Томторского месторождения в Якутии, которое является одним из крупнейших месторождений в мире (прогнозные ресурсы составляют 154 млн т руды с содержанием оксидов ниобия – 6,71 %, иттрия – 0,6 %, скандия – 0,048 % и тербия – 9,53 %) [10].

Эти события способны в ближайшем будущем изменить расстановку сил на международной арене. Также, на фоне активизации работы по редкоземельным металлам в России, Японские ученые сделали сенсационное заявление. По словам главы группы японских ученых-исследователей Ясучиро Като из Токийского университета, группа нашла залежи редкоземельных металлов на глубине всего лишь 2–4 метров от поверхности морского дна, размер которых в разы превышает те, что разведаны на суше [11].

### **Список источников**

1. Распоряжение от 30 января 2013 г. № 91-р об утверждении в новой редакции государственной программы «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности». URL: <http://government.ru/docs/33412> (дата обращения: 02.10.2013).

2. РИА Новости «Россия хочет создать запасы редкоземельных металлов – Рогозин» от 23.02.2013. URL: <http://ria.ru/economy/20130223/924321797.html> (дата обращения: 02.10.2013).

3. U.S. Geological Survey. [2012]. [Mineral commodity, e.g., Gold] statistics, in Kelly, T.D., and Matos, G.R., comps., Historical statistics for mineral and material commodities in the United States: U.S. Geological Survey Data Series 140, accessed [02/10/13], at <http://pubs.usgs.gov/ds/2005/140/>.

4. National Geographic Россия от 06.2011. URL: <http://natgeo.ru/article/106-semnadtsat-elementov-redkozemelnyie-metallyi/> (дата обращения: 02.10.2013).

5. Center for Strategic and International Studies, Rare Earth Elements: Geology, Geography, and Geopolitics, James B. Hedrick, Hedrick Consultants, Inc., U.S. Rare Earths, Inc., Burke, Virginia, December 15, 2010 Washington, DC. URL: [http://csis.org/files/attachments/101215\\_EnergyHedrick.pdf](http://csis.org/files/attachments/101215_EnergyHedrick.pdf) (дата обращения: 02.10.2013).

6. Statement for the Record, Worldwide Threat Assessment of the U.S. Intelligence Community, Delivered by Director of National Intelligence, James Clapper to the Senate Select Committee on Intelligence. Tuesday, March 12, 2013. URL: <http://www.dni.gov/index.php/newsroom/testimonies/194-congressional-testimonies-2013/816-statement-for-the-record-worldwide-threat-assessment-of-the-u-s-intelligence-community> (дата обращения: 02.10.2013).

7. Султанова М.Т. Образовательная программа дисциплины Химия редкоземельных элементов. Иркутск, 2012.

8. Информационно-аналитический центр «Минерал», раздел «Редкоземельные металлы» Государственного доклада «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации за 2011». URL: [http://www.mineral.ru/Facts/russia/156/512/3\\_24\\_tr.pdf](http://www.mineral.ru/Facts/russia/156/512/3_24_tr.pdf) (дата обращения: 02.10.2013).

9. Thomson Reuters «Холдинг Группы ИСТ и Ростеха нашел редкоземельные металлы в РФ» от 10.09.2013 <http://ru.reuters.com/article/businessNews/idRUMSE98904520130910?pageNumber=2&virtualBrandChannel=0> (дата обращения: 02.10.2013).

10. Газета «Коммерсантъ». 25.04.2013. № 73 (5104).

11. The Telegraph «Japan breaks China's stranglehold on rare metals with sea-mud bonanza», 24.03.2013. URL: [http://www.telegraph.co.uk/finance/comment/ambroseevans\\_pritchard/9951299/Japan-breaks-Chinas-stranglehold-on-rare-metals-with-sea-mud-bonanza.html](http://www.telegraph.co.uk/finance/comment/ambroseevans_pritchard/9951299/Japan-breaks-Chinas-stranglehold-on-rare-metals-with-sea-mud-bonanza.html) (дата обращения: 02.10.2013).